

METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING ANTILOCK CONTROL-TRACTION CONTROL SYSTEM

Publication number: JP8230634

Publication date: 1996-09-10

Inventor: HERUMUUTO PIYUUSHIERU; GIYUNTAA SHIYUMITSUTO; MANFUREETO GERUDESU

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT

Classification:

- International: B60T8/34; B60T8/175; B60T8/1761; B60T8/26; B60T8/32; B60T8/44; B60T8/48; B60T8/88; B60T8/34; B60T8/17; B60T8/26; B60T8/32; B60T8/44; B60T8/48; B60T8/88; (IPC1-7): B60T8/34

- European: B60T8/175; B60T8/1761D; B60T8/26D; B60T8/32D14; B60T8/32D14D; B60T8/44B; B60T8/48B4D2B; B60T8/88

Application number: JP19960008234 19960122

Priority number(s): DE19951001760 19950121

Also published as:

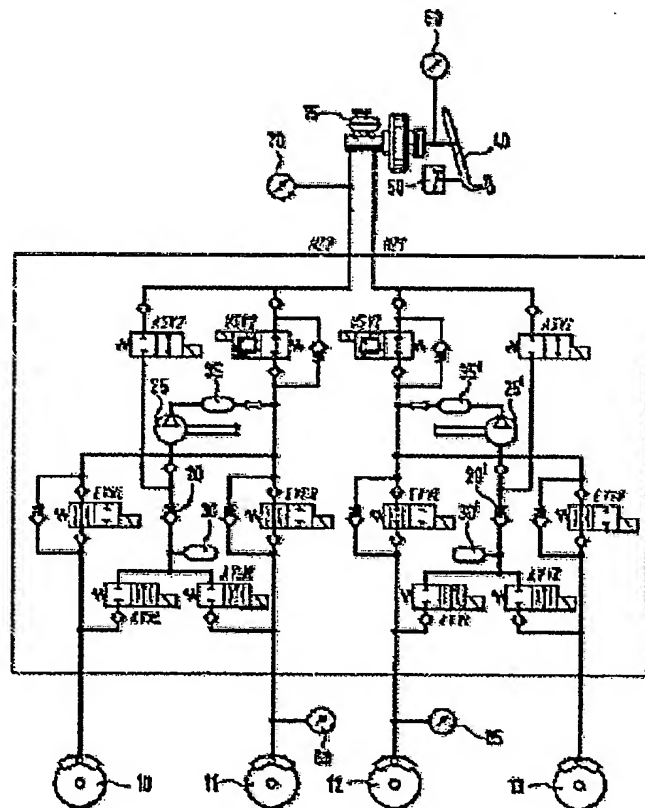


US5727852 (A1)
GB2297134 (A)
FR2729626 (A1)
DE19501760 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP8230634

PROBLEM TO BE SOLVED: To save a vacuum brake booster completely or partially by controlling a return pump and/or a switch-over valve and/or an aspirator valve depending on at least a signal representing the operation of a brake pedal. **SOLUTION:** When a driver operates a brake pedal, brake liquid flows into respective wheel cylinders 10, 11, 12, 13 through switch-over valves USV1, USV2 and inflow valves EVHL, EVHR, EVVL, EVVR. When lock tendency of one wheel is detected, its inflow valve is switched over to a shut-off position, and its outflow valve AV is switched over to an operation position. The brake liquid is discharged from the wheel cylinder by return pumps 25, 25' at this position. In the traction control, an aspirator valve ASV and the switch-over valve USV are switched over to operation positions, and the return pumps 25, 25' are operated. Consequently, pressures in the wheel cylinders 10, 11, 12, 13 are increased.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-230634

(43) 公開日 平成8年(1996)9月10日

(51) Int.Cl.⁶

B 6 0 T 8/34

識別記号

庁内整理番号

F I

B 6 0 T 8/34

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-8234

(22) 出願日 平成8年(1996)1月22日

(31) 優先権主張番号 1 9 5 0 1 7 6 0 . 9

(32) 優先日 1995年1月21日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 390023711

ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト

ミット ベシユレンクテル ハフツング

ROBERT BOSCH GESELL

SCHAFT MIT BESCHRAN

KTER HAFTUNG

ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト

(番地なし)

(72) 発明者 ヘルムート ビューシェル

ドイツ連邦共和国 マールパッハ シュト

ロムベルクシュトラッセ 24

(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

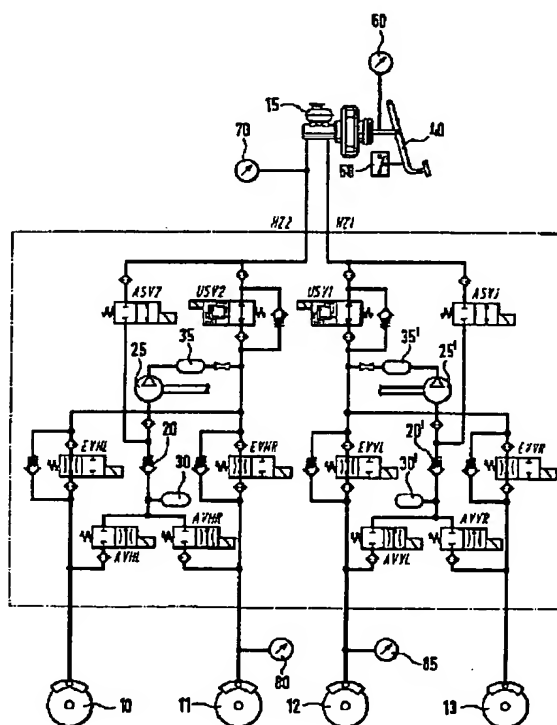
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンチロック制御／トラクション制御系の制御方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 バキュームブレーキブースタを完全に又は部分的に節約する。

【解決手段】 戻しポンプ及び／又は切換え弁及び／又は吸込み弁の制御を、少なくとも、ブレーキペダルの作動を表す信号に依存して行う。戻しポンプ及び／又は切換え弁及び／又は吸込み弁を、ブレーキペダルの作動を表す信号に依存して制御する手段を設ける。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 戻しポンプ及び少なくとも1つの吸込み弁（ASV）及び少なくとも1つの切換え弁（USV）を有するアンチロック制御／トラクション制御系の制御方法において、

戻しポンプ及び／又は切換え弁及び／又は吸込み弁の制御を、少なくとも、ブレーキペダルの作動を表す信号に依存して行うことを特徴とするアンチロック制御／トラクション制御系の制御の方法。

【請求項2】 ブレーキペダルの作動を表す信号を、ブレーキペダルストローク及び／又はブレーキペダル速度を表示するセンサー及び／又はマスタブレーキシリンダの中の圧力に相応する圧力値を検出するセンサにより検出することを特徴とする請求項1に記載のアンチロック制御／トラクション制御系の制御方法。

【請求項3】 ブレーキペダルの作動を表す信号に依存して、増圧、減圧及び／又は圧力保持を設定することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のアンチロック制御／トラクション制御系の制御方法。

【請求項4】 増圧状態を、マスタシリンダの中の圧力（PHZ）及び／又は圧力変化分（PA）が閾値を越えた場合設定することを特徴とする請求項3に記載のアンチロック制御／トラクション制御系の制御方法。

【請求項5】 増圧状態を、マスタシリンダの中の圧力（PHZ）とホイールシリンダの中の圧力（PRZ）がリーズナブルでない値をとるか／又は正の圧力変化分（PA）が発生するか／又は特定の作動状態が検出されると、設定することを特徴とする請求項3又は請求項4に記載のアンチロック制御／トラクション制御系の制御方法。

【請求項6】 特定の作動状態を、マスタシリンダの中の圧力変化分（PA）が、閾値（SP）より大きく、少なくとも1つの別のリーズナブル条件が満足される場合、及び／又は、マスタシリンダの中の圧力（PHZ）が、閾値（SF）より大きく、少なくとも1つの別のリーズナブル条件が満足される場合に検出することを特徴とする請求項5に記載のアンチロック制御／トラクション制御系の制御方法。

【請求項7】 増圧状態で、吸込み弁（ASV）を、それが開放状態をとるように制御し、切換え弁（USV）を、それが閉成状態をとるように制御し、戻しポンプを、それが吐出するように制御することを特徴とする請求項3から請求項6のうちのいずれか1つの請求項に記載のアンチロック制御／トラクション制御系の制御方法。

【請求項8】 圧力保持状態で、吸込み弁（ASV）を、それが閉成状態をとるように制御し、切換え弁（USV）を、それが閉成状態をとるように制御し、戻しポンプを、それが吐出しないように制御することを特徴とする請求項3から請求項7のうちのいずれか1つの請求

2

項に記載のアンチロック制御／トラクション制御系の制御方法。

【請求項9】 増圧状態及び／又は圧力保持状態で、切換え弁をクロック制御することを特徴とする請求項3から請求項8のうちのいずれか1つの請求項に記載のアンチロック制御／トラクション制御系の制御方法。

【請求項10】 増圧状態及び／又は圧力保持状態で、流出弁（AV）をクロック制御することを特徴とする請求項3から請求項9のうちのいずれか1つの請求項に記載のアンチロック制御／トラクション制御系の制御方法。

【請求項11】 戻しポンプと、少なくとも1つの吸込み弁（ASV）と、少なくとも1つの切換え弁（USV）とを有するアンチロック制御／トラクション制御系の制御装置において、前記戻しポンプ及び／又は前記切換え弁及び／又は前記吸込み弁を、ブレーキペダルの操作を表す信号に依存して制御する手段を設けることを特徴とするアンチロック制御／トラクション制御系の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、第1の発明では、戻しポンプ及び少なくとも1つの吸込み弁（ASV）及び少なくとも1つの切換え弁（USV）を有するアンチロック制御／トラクション制御系の制御方法に関し、第2の発明では、戻しポンプと、少なくとも1つの吸込み弁（ASV）と、少なくとも1つの切換え弁（USV）とを有するアンチロック制御／トラクション制御系の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】冒頭に記載のこのような方法及び装置は、例えば、ドイツ特許出願公開第403557号公報（米国特許第5205623号明細書）から、公知である。この文献に開示されている装置は、マスタシリンダと、図示されていないバキュームブレーキブースタとを備え、バキュームブレーキブースタは、ブレーキブースタとして用いられる。バキュームブレーキブースタは、非常に高価である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、バキュームブレーキブースタを完全に又は部分的に節約にすることにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題は、本発明により、第1の発明では、戻しポンプ及び／又は切換え弁及び／又は吸込み弁の制御を、少なくとも、ブレーキペダルの作動を表す信号に依存して行うことにより解決され、第2の発明では、戻しポンプ及び／又は切換え弁及び／又は吸込み弁を、ブレーキペダルの作動を表す信号に依存して制御する手段を設けることにより解決され

る。

【0005】本発明の方法により、バキュームブレーキブースタを完全に又は部分的に、液圧ブレーキブースタにより置換することができる。これは、アンチロック制御／トラクション制御液圧装置の戻しポンプが、運転者の希望に依存してホイールシリンダの中の圧力を能動的に増加することにより達成される。

【0006】本発明の有利な実施例及び改善は、その他の請求項に記載されている。

【0007】

【発明の実施の形態】次に本発明を実施の形態に基づいて、図を用いて詳細に説明する。

【0008】図1には、ブロック回路図で、アンチロック制御及びトラクション制御を有するブレーキ装置の重要な構成要素が示されている。自動車に各車輪に、それぞれ1つのホイールシリンダが取付けられている。後方左側の車輪のホイールシリンダは10により示され、後方右側の車輪のホイールシリンダは11により示され、前方左側のホイールシリンダは12により示され、前方右側の車輪のホイールシリンダは13により示されている。

【0009】これらのホイールシリンダ10~13はそれぞれ、流出弁AV及び流入弁EVに接続されている。ホイールシリンダ10に配置されている流出弁はAVHLにより示され、ホイールシリンダ11に配置されている流出弁はAVHRにより示され、ホイールシリンダ12に配置されている流出弁はAVVLにより示され、ホイールシリンダ13に配置されている流出弁はAVVRにより示されている。ホイールシリンダ10に配置されている流入弁はEVHLにより示され、ホイールシリンダ11に配置されている流入弁はEVHRにより示され、ホイールシリンダ12に配置されている流入弁はEVVLにより示され、ホイールシリンダ13に配置されている流入弁はEVVRにより示されている。

【0010】流出弁は、励磁により作動位置に切換えられ、作動位置で流出弁はホイールシリンダを逆止弁20を介して戻しポンプ25~25'に接続する。励磁されていない基本位置で、流出弁はこの接続を遮断する。流出弁と戻しポンプとの間の接続の途中に、低圧蓄積器30が接続されている。

【0011】流入弁EVは励磁されていない基本位置で、ホイールシリンダと切換え弁USVとの間の自由な貫流を可能にする。励磁により実現された作動位置で、流入弁EVはこの貫流を遮断する。それぞれ2つのホイールシリンダには、吸込み弁ASV1又はASV2と、切換え弁USV1又はUSV2とが配置されている。これらは、トラクション制御で制動圧力を供給するために用いられる。

【0012】切換え弁USVは、流入弁EVとブレーキ液容器15との間の接続導管の途中に接続されている。

切換え弁USV1又はUSV2は、励磁されていない基本位置では開放されている。吸込み弁は、励磁されていない基本位置では閉成されている。吸込み弁ASVはブレーキ液容器15と、戻しポンプの吸込み側接続管との間に接続されており、ひいては、ブレーキ液容器15と流出弁との間に接続されている。

【0013】切換え弁USVには逆止弁が並列接続され、逆止弁は流入弁EVに向く貫流方向で配置されている。

10 【0014】戻しポンプ25又は25'の吐出側出口と切換え弁との間に、それぞれ1つのダンパ35又は35'が配置されている。

【0015】アクセルペダル40の領域内にはセンサ60が配置され、センサ60は、信号SPEDを発生し、信号SPEDは運転者の希望を表す。更に、制動灯スイッチ50が設けられ、制動灯スイッチ50はブレーキを作動する際に制動灯を付勢制御する。

20 【0016】マスターシリンダ15と切換え弁USV1又はUSV2との間の導管の途中に、別のセンサ70が接続されている。このセンサ70は信号PHZを発生し、信号PHZはマスターシリンダの中の圧力を表す。

【0017】更に、別のセンサ80及び85が設けられていることもあり、センサ80及び85は、流出弁ないし流入弁とホイールシリンダとの間の導管に接続され、信号PRZ1又はPRZ2を発生し、信号PRZ1又はPRZ2は、ホイールシリンダの中の圧力を表す。

【0018】実施例に依存して、センサ60、70、80及び85のうちの1つ又は複数が設けられている。

30 【0019】この配置の機能は、例えばドイツ特許出願公開第4035527号公報（米国特許第5205623号明細書）に開示されている。

【0020】通常の作動では、電磁弁は励磁されていない基本位置にある。運転者がブレーキペダルを作動すると、ブレーキ液が切換え弁及び流入弁を介して、それぞれのホイールシリンダに流入する。ある1つの車輪のロック傾向が検出されると、当該の流入弁が遮断位置に切換えられ、当該の流出弁AVが、作動位置に切換えられる。この位置で、戻りポンプによりブレーキ液は、このホイールシリンダから排出される。

40 【0021】トラクション制御では、吸込み弁ASV及び切換え弁USVが作動位置に切換えられ、戻しポンプが作動される。これにより、ホイールシリンダの中の圧力が増加され、この増圧は、流入弁及び流出弁が基本位置にある間に行われる。

50 【0022】流入弁EVは及び流出弁AVが基本位置にある場合、ホイールシリンダの中の圧力が増加する。流入弁が作動位置にあり、流出弁が休止位置にある場合、ホイールシリンダの中の圧力は、一定である。流出弁AV及び流入弁EVが作動位置にある場合、ホイールシリンダの中の圧力は減少する。

【0023】図2で、200により制御装置が示され、制御装置200は、異なるセンサの信号を検出し、これらの信号を基礎にして、例えば運転者の希望に依存して、流入弁EV、流出弁AV、1つ又は複数の戻しポンプ25、25'、切換弁USV1、USV2及び吸込み弁ASV1、ASV2に供給される付勢制御信号を制御する。

【0024】この装置は、図3に示されているフローチャートのように動作する。ステップ300で、運転者がブレーキペダルを作動したことが検出される。これは、例えば、制動灯スイッチ50を評価することにより行うことができる。次いで、判断ステップ310で、ブレーキペダルの作動が、所定の尺度を越えたかどうか、調べられる。次に説明する実施形態では、1つのセンサ70が設けられており、センサ70はマスターシリンダの中の圧力を調べる。マスターシリンダ15の中の圧力PHZが、閾値S1より小さい場合、すなわち、イエスの場合、プログラムは、ステップ300に戻る。次のプログラム実行で、圧力信号PHZの値が、再び測定され、再び、判断ステップ310が実行される。有利には、圧力信号PHZは、1msより小さい標準化レートにより検出される。

【0025】判断ステップ310で、圧力PHZが、閾値S1より大きい又は等しいと判断された場合、すなわち、ノーの場合、ステップ320で、圧力PHZの変化分PAが求められる。このために、圧力の変化分 ΔP が最後の圧力検出の時間間隔 ΔT により除算される。

【0026】次いで、判断ステップ330で、圧力PAの変化分の絶対値が、第2の閾値S2より大きいかが調べられる。ノーの場合、ステップ340で、運転者が圧力変化を希望していないことが検出される。これは、ステップ340で、戻しポンプ及び弁の制御が、圧力保持状態が設定されるように行われることを意味する。

【0027】判断ステップ330でイエスの場合、すなわち、圧力の変化分の絶対値PAが閾値S2より大きい場合、判断ステップ350に進む。判断ステップ350では、圧力変化分が、0より大きい、又は、0より小さいかが、調べられる。圧力変化分が0より大きい場合、すなわち、イエスの場合、圧力が増加したと判断され、ステップ370に進み、圧力変化分が0より小さい場合、すなわち、ノーの場合、圧力が減少したと判断され、ステップ360に進む。

【0028】ステップ360では、戻しポンプ及び弁の制御が、圧力減少状態が設定されるように行われる。これにより、ホイールシリンダの中の圧力PRZが、ある所定の絶対値P-だけ減少される。ステップ370では、戻しポンプ及び弁の制御が、圧力減少状態が設定されるように行われる。これにより、ホイールシリンダの

中の圧力PRZが、所定の絶対値P+だけ増加される。

【0029】本発明の別の1つの実施形態では、圧力センサ70の代りに、センサ60が使用され、センサ60は、ブレーキペダル40の作動を直接に検出する。このようなセンサ60は、例えばペダルストローク又はマスターシリンダの作動するピストンのストローク又はこれに匹敵する量を検出する。

【0030】この場合、図3のフローチャートで、センサ60の信号SPEDが、センサ70の信号HZの代りに処理される。

【0031】別の実施形態では、ペダルストロークを直接に検出するセンサ60も、マスターシリンダの中の圧力を検出するセンサ70も、設けられている。

【0032】判断ステップ310に代りに、制動灯スイッチ50が、ブレーキペダルの作動を検出したかどうかを調べる判断ステップを設けることも可能である。

【0033】マスターシリンダの中の圧力PHZが所定閾値を越えた場合、液圧装置による液圧の増加が行われ、ホイールシリンダの中の圧力が、戻しポンプ及び弁を適切に制御することにより増加される。

【0034】この装置を、従来のバキュームブレーキブースタと組合わせて使用すると有利である。この場合、液圧による増圧は、所定の圧力領域内でのみ行われる。有利には30バルである所定の圧力閾値より小さい場合、従来のブレーキブースタのみが作用する。

【0035】マスターシリンダの中の圧力PHZと、ホイールシリンダの中の圧力PRZとの間の図2に示されている関係が生ずる場合特に有利である。破線により、ブレーキブースタ無しの場合の経過が示されている。実線により、制動力増加との関係が示されている。閾値S1より小さいマスターシリンダの中の圧力に対して、ホイールシリンダの中の圧力PRZは緩慢に増加する。閾値S1に到達すると、ホイールシリンダの中の圧力PRZは、非常に急速に増加する。増加の勾配は、圧力PRZが、ステップ360又は370で減少又は増加される際の変化分P-又はP+の大きさに依存する。

【0036】圧力PRZが増加又は減少される際の変化分の絶対値P+又はP-が、マスターシリンダの中の圧力変化分PAに比例すると特に有利である。

【0037】1つの有利な実施形態では、付加的なセンサ80又は85が設けられ、センサ80又は85は、ホイールシリンダの中の圧力PRZを検出する。これにより、ホイールシリンダの中の圧力の目標値に到達することを制御することが可能となる。これにより、ステップ340、360及び370で、圧力PRZの目標値を設けることが可能となり、この場合、その都度の新圧力値は、先行の圧力値から、所定の絶対値だけ増加又は減少することにより求めることが可能である。ホイールシリンダの中の圧力の目標値と、ホイールシリンダの中の実際の測定値との比較により、ホイールシリンダの中の圧

力の閉ループ制御を行うことが可能である。

【0038】この実施形態は、図3に破線により示されている。ステップ340、360及び370に次いで、判断ステップ380で、センサ80又は85により測定されたホイールシリンダの中の圧力PRZIが、ホイールシリンダの中の圧力の目標値PRZSに等しいかどうか調べられる。ノーである場合、ステップ385で、実際値と目標との間のずれの正負の符号に依存して、電磁弁又は戻しポンプが、増圧又は減圧が行われようように制御される。

【0039】次の判断ステップ390では、カウンタZが、閾値S3より大きい値になっているかどうか調べられる。ノーである場合、再び、判断ステップ380に戻る。

【0040】ステップ340、360及び370に次いで、ステップ375で、カウンタが、0に設定される。

【0041】判断ステップ390で、イエスと判断された場合、すなわち、閾値を越えたと判断された場合、すなわち、過剰の多数の閉ループ制御動作が行われた場合、ステップ395で、欠陥が検出される。ホイールシリンダの中の実際の圧力PRZIを検査することにより、回路故障の検出を行うことができ、有利である。例えばホイールシリンダのうちの1つの中に蒸気泡が発生すると、ステップ385で、相応の措置が実施される。マスターシリンダ回路の中の増圧が、不充分である場合、戻しポンプにより能動的に増圧することにより、補正が行われる。

【0042】制動の際、リーズナブルでない信号が発生された場合、これは、判断ステップ380で、ホイールシリンダの中の圧力において目標値PRZSと実際値PRZIとが一致しないと判断されたことを意味し、従って、電磁弁と戻しポンプとが、増圧が行われるようように制御される。例えば液圧領域の中の漏洩等の欠陥が、発生した場合、増圧のために戻しポンプ及び弁の制御が複数回繰返された後でも、測定圧力PRZIは変化しない。これは、判断ステップ350でノーであると判断され、ステップ395で、検出される。増圧が不充分である原因が、マスターシリンダの中の蒸気泡に帰因する場合、これは、ステップ385で補償される。漏洩が発生した場合、これは、ステップ395で検出され、場合に応じて、運転者に表示される。

【0043】2つのセンサ80及び85と、2つの戻しポンプ25及び25'とを使用することにより、異なる増圧プリセット値を設定することにより、2つの制動回路の中に異なる制動力分布を実現できる。

【0044】圧力保持、増圧又は減圧のために、個々の素子の制御の異なる変形が、可能である。第1の実施例では、圧力が次のように増加される。戻しポンプ25又は25'は、それらが吐出するようように制御さ

れる。切換え弁USVは、それらが閉成するようように制御される。このような制御の場合、ホイールシリンダとマスターシリンダ15との間の接続は中断される。戻しポンプ25は、液圧液体を流入弁を介してホイールシリンダの中に吐出し、これにより増圧が行われる。

【0045】圧力保持状態は、次のように実現される。ポンプ電動機がスイッチオフされ、吸込み弁はそれらが閉成制御され、切換え弁は閉成されたままであるようように制御される。これにより、戻しポンプによる増圧は、それ以上は行われない。圧力は一定値のままである。

【0046】ホイールシリンダの中の圧力PRZを減少するために、素子は次のようように制御される。ポンプ電動機は、スイッチオフされたままである。吸込み弁ASVは、閉成されたままである。切換え弁USVは、圧力PRZと圧力PHZとの間の圧力差によりホイールシリンダからマスターシリンダへの体積戻り流がほぼ連続的に行われるようように制御される。これは、例えば、切換え弁USVがパルス幅変調制御されることにより実現される。これにより、液圧液体が、ホイールシリンダから流出されてマスターシリンダに流入することが可能となる。例えば、10msのサイクル時間で、切換え弁は、1~5msにわたり開放される。

【0047】有利には、快適性の理由から、切換え弁USV1及び切換え弁USV2が、時間的にずれて制御される。

【0048】判断ステップ310で、閾値S1を下回ったと判断された場合、すなわち、イエスの場合、ポンプ電動機は、そのスイッチオフ状態に切換えられ、吸込み弁ASVは、それが閉成するようように制御され、切換え弁USVは、それが貫流を許容するようように制御される。有利には、判断ステップ310は、ヒステリシスを有する。これは、閾値S1が、2つの値をとることを意味する。ポンプ電動機がスイッチオンされる際の閾値は、ポンプ電動機がスイッチオフされる際の閾値より大きい。

【0049】本発明の第2の実施形態では、増圧の場合、第1の実施形態に相応して動作が行われる。第1の実施形態と異なって、戻しポンプは、圧力保持状態及び減圧状態ではスイッチオフされない。これに応じて、吸込み弁ASVも、開放位置のままである。

【0050】圧力保持及び減圧状態は、切換え弁USVを制御するだけで実現される。切換え弁USVに対するオン/オフ比の選択により、圧力保持状態及び減圧状態を実現できる。切換え弁USVが貫流を許容する時間を延ばすことにより、圧力保持状態又は減圧状態に到達できる。

【0051】第3の実施形態では、次のようように動作が行われる。増圧を実現するには、第1の実施形態と同様な動作が行われる。この場合、戻しポンプのポンプ電動機は、運転者の希望に従って、又は、図4のブースタ特性曲線に従って、このポンプ電動機が、所定の回転数目標

値に到達するように制御される。有利には、ポンプ電動機は、所定の回転数目標値に閉ループ制御される。吸込み弁は開放するように制御される。切換え弁USVの制御は閉成するように制御される。

【0052】増圧状態が、第2の実施形態の場合と異なる点は、戻しポンプが、運転者の希望に依存して制御され、これにより、異なるブースタ特性曲線又は異なるペダル特性が実現できることにある。

【0053】圧力保持状態では、戻しポンプがスイッチオフされ、切換え弁USVは、閉成するように制御される。吸込み弁ASVは開放するように制御される。この場合、戻しポンプ25又は25'は、ホイールシリンダから流入弁、戻しポンプ及び吸込み弁ASVを介して流れが生じないようにしなければならない。

【0054】ホイールシリンダの中の圧力を減少するには、前述のような動作が行われる。吸込み弁ASVは閉成するように制御され、これに応じて、切換え弁USVの制御が行われる。同時に、流入弁EVが、それと同様に閉成するように制御される。流出弁AVの制御は、減圧が所定の特性曲線に従って行われるようにクロック制御で行われる。これにより、戻しポンプ20、25'は、ブレーキ液をホイールシリンダから流出弁AVを介して吸出し、これにより、オン/オフ比に依存して減圧を作用する。閾値S1を下回ると、弁は、再び、元の状態に戻される。有利には、ヒステリシスが設けられる。これは、閾値S1が、2つの値をとることを意味する。弁が増圧のために制御される際の閾値は、弁が元の状態に戻る際の値より大きい。

【0055】増圧、減圧又は圧力保持が希望されるかを検出する異なる実施形態と、圧力保持状態、減圧状態等を実現する実施形態とは、任意に互いに組合せることができる。これに応じて、圧力保持状態、増圧及び減圧を実現する異なる実施形態も、互いに組合せることができる。

【0056】本発明の装置により、バキュームブレーキブースタを節約できる利点が得られる。これにより、コストが大幅に削減される。更に、バキュームブレーキブースタのスペースが不要となる。本発明の装置により、安全の利点が得られる、何故ならば欠陥が確実に検出され、蒸気泡が発生した際、自動的にこれを除去する能動的な増圧が行われるからである。更に、2回路制動系を有する自動車において前軸と後軸との間の異なる制動力を得ることが可能である。

【0057】本発明の方法は、従来のブレーキブースタを援助するために用いると有利である。有利には、前述の方法により、所定の作動状態で、付加的にホイールシリンダの圧力が増加される。

【0058】図4の特性曲線の勾配に相当するPHZ/PRZ比は、所定の作動状態に依存して前もって定めると有利である。例えば、"パニック制動"という運転者

の希望を検出すると、バキュームブレーキブースタの外に、付加的な制動力の上昇を行うことができ、ホイールシリンダの中の圧力を能動的に増加できる。有利には、これは、アンチロック制御が、すべての車輪で行われるまで行われる。これにより、交通状況が危険であり、運転者のペダル力が不充分である場合、制動距離の短縮を行うことができる。これと同様の処置をとることが、ブレーキライニング(摩擦ライニング)とブレーキディスクとの間の摩擦値の低下すなわちフェージングを検出する場合に可能である。

【0059】"パニック制動"と称する作動状態が、図5に示されている。第1のステップ400で、センサ70は、マスターシリンダの中の圧力PHZを検出する。次のステップ405で、圧力変化分PAが、図3のステップ320と同様に求められる。

【0060】判断ステップ410で、圧力変化分PAの絶対値が、閾値SPより大きいかが調べられる。ノーの場合、ステップ400に戻る。圧力変化分PAの絶対値が、閾値SPより大きい場合、すなわち、イエスの場合、判断ステップ415で、変化分PAが正であるかどうか、すなわち、圧力が増加しているかどうか調べられる。ノーである場合、ステップ400へ戻る。

【0061】本発明の1つの有利な実施例では、ステップ405又は判断ステップ410に、判断ステップ310に相当する別の判断ステップが続く。これは、パニック制動が、ブレーキペダルの作動が所定尺度を越えると初めて検出されることを意味する。

【0062】所定の増圧の場合、次いで、更に、すべてが必ずしも必要ではない異なるリーズナブルテストが行われる。判断ステップ420では、制動灯スイッチ50の作動が行われるかどうか調べられ、判断ステップ425ではアンチロック制御がアクティブであるかどうか調べられる。判断ステップ420では、自動車の速度Vが、零又は閾値より大きいかが調べられる。判断ステップ435では、アンチロック装置が規則通り動作しているかどうか、すなわち、欠陥信号FEが発生していないかどうか調べられる。これらの条件がすべて満足された場合、すなわち、すべてイエスの場合、ステップ440で、いわゆる制動援助素子が作動される。前述の条件のうちの1つでも満足されない場合、ステップ400へ戻る。

【0063】フェージングと称される作動状態が、図6に示されている。第1のステップ600では、センサ70が、マスターシリンダの中の圧力PHZを検出する。

【0064】判断ステップ610で、圧力PHZが閾値SFより大きいかが調べられる。ノーである場合、ステップ600へ戻る。閾値SFは、通常の条件すなわち、乾燥して滑らない走行路との条件でアンチロック制御を行うマスターシリンダの中の圧力に等しい。

【0065】次いで、異なるリーズナブルテストが行わ

れる。判断ステップ420で、制動灯ステップ50の作動が行われているかどうか調べられ、判断ステップ425で、アンチロック制御がアクティブであるかどうか調べられる。判断ステップ430では、自動車の速度Vが零又は閾値より大きいかが調べられる。判断ステップ435では、アンチロック装置が規則通り動作しているかどうか、すなわち、欠陥信号FEが発生していないかどうか調べられる。これらの条件が、すべて満足されると、ステップ440でいわゆる制動援助素子が作動される。有利には、付加的に警報装置が作動され、この警報装置は、フェージングを運転者に表示する。これらの条件のうちの1つでも満足されない場合、ステップ600に戻る。

【0066】フェージングが検出されると、ホイールシリンダの中の圧力が増加される。有利には、ホイールシリンダの中の圧力PRZは段階的に増加され、この増加はすべての車輪にアンチロック制御が行われるまで行われるか、又は、ホイールシリンダの中の圧力とマスターシリンダの中の圧力との間の最大許容所定圧力差に到達するまで行われる。

【0067】ステップ440で作動される制動援助素子は、図7のフローチャートに示されているように実現できる。ステップ700で、戻しポンプ25、切換え弁USV及び吸込み弁ASVは増圧が行われるように制御される。これは、例えば、切換え弁USVが閉成され、吸込み弁が開放され、戻しポンプが作動されるように行われる。

【0068】次いで、ステップ710で、時間カウンタTAUFが零に設定される。このカウンタは、増圧が行われる時間間隔を求める。次の判断ステップ720では、増圧の時間間隔TAUFが所定閾値SZを越えたかどうか調べられる。ノーの場合、ステップ725に進む。ステップ725で、カウンタTAUFは計数状態を高められる。これは、カウンタTAUFが、プログラムサイクルの時間間隔又は増圧の時間間隔に相応する固定値だけ高められることを意味する。

【0069】次いで、判断ステップ750で、アンチロック制御がアクティブになったかどうか調べられる。イエスの場合、判断ステップ760で、マスターシリンダの中の圧力PHZが、閾値SBを下回ったかどうか調べられる。判断ステップ760で、運転者はアクセルペダルをモはや作動しなかったかどうか、又は、運転者がブレーキペダルを大幅に小さい力で作動したかどうか調べられる。イエスの場合、これは、運転者が、大幅に小さい制動力を希望し、これにより、マスターシリンダの中の圧力が、減少される。ノーの場合、アンチロック制御が、開始される。判断ステップ761での判断に依存して、ステップ762では、流出弁AV及び流入弁EVが制御され、ホイールシリンダの中の圧力が減少され、ステップ763では圧力が保持され、764では、

増圧される。

【0070】判断ステップ750では、アンチロック制御がアクティブにならなかったと判断された場合、すなわち、ノーの場合、判断ステップ770に進む。判断ステップ770では、判断ステップ760に対応して、マスターシリンダの中の圧力PHZが閾値SBを下回ったかどうか調べられる。判断ステップ770又は760が、運転者がアクセルペダルをモはや作動していないと判断した場合、すなわち、イエスの場合、ステップ775で、減圧時間を計数するカウンタTABが、零に設定される。

【0071】次のステップ780で、ホイールシリンダの中で減圧が行われる。このために、流出弁AVは開放するように制御され、流入弁EVは閉成するように制御される。次いで、ステップ785で、カウンタTABがステップ780での制御による減圧の時間間隔に相応する値だけ計数状態を高められる。次のステップ790で、時間間隔TABが時間間隔TAUFより大きいかが調べられる。ノーの場合、ステップ780で、減圧が更に行われる。

【0072】時間間隔TABが、時間間隔TAUFより大きい場合、これは、ホイールシリンダの中の増圧フェーズで増加された圧力が再び減少されたことを意味し、ステップ795に進む。流出弁、流入弁、切換え弁及び戻しポンプ25を相応に制御することにより、増圧の前の元の状態が、実現される。

【0073】本発明の1つの有利な実施形態では、判断ステップ790で、運転者が、ブレーキペダルを再びより強く作動したかどうか調べられる、すなわち、圧力PHZが所定閾値より大きいかが調べられる。イエスの場合、すなわち、運転者が、再び、より大きい制動圧を希望する場合、プログラムは直接にステップ795に進む。

【0074】本発明の別の1つの実施形態では、増圧の過程に、運転者が、より小さい制動力を希望するかどうか調べられる。これは、例えば、更なる増圧が、ステップ725に続く判断ステップ730で、判断ステップ770又は判断ステップ760で行われる判断が行われると、初めて行われることにより実現される。判断ステップ730で、運転者が大幅により小さい制動力を希望すると判断された場合、すなわち、イエスの場合、吸込み弁ASVは、それが閉成するように制御される。次いで、ステップ775に進む。

【0075】このような方法により、図8に示されている圧力経過が得られる。時間tを横軸に、ホイールシリンダの中の圧力PRZと、マスターシリンダの中の圧力PHZとが、縦軸に示されている。時点TOで、運転者はブレーキを作動する。これにより、ホイールシリンダの中の圧力と、マスターシリンダの中の圧力とが、増加する。時点T1で、圧力PHZの変化分PAが、閾値を

13

越える。圧力PRZは更に増加する。圧力PHZはより小さい値にしか増加しない。時点T2で、アンチロック制御が、アクティブになる。時点T3で、マスターシリンダの中の圧力PHZは、閾値SBを下回り、これは、運転者が、もはや作動しないか、又は、大幅に小さい制動力しか希望しないことを示す。この時点から、圧力PRZは、零に減少する。T2とT3との間の時間間隔にわたり、アンチロック制御は、アクティブである。

【0076】切換え弁USVは、ホイールシリンダの中の圧力がマスターシリンダの中の圧力の値に減少されると初めて開放されることにより、ブレーキペダルへの反作用が発生することが防止される。

【0077】パニック制動の場合、又は、フェージングが検出された場合、付加的な制動力は、付加的ハードウェア素子無しに実現できる。この方法は、非常にコストが小さく、付加的なスペースが不要である。更に、このような装置により、バキュームブレーキブースタにより達成可能な値より大きい制動圧が達成可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】ブレーキ装置のブロック回路図である。

【図2】このようなブレーキ装置を制御する制御装置のブロック回路図である。

【図3】本発明の方法を説明するためのフローチャートである。

【図4】異なる圧力信号の間の関係を示す線図である。

【図5】パニック制動を検出するフローチャートである。

【図6】フェージング状態を検出するフローチャートで

14

ある。

【図7】特定の作動状態に対する反応を説明するフローチャートである。

【図8】時間を横軸にして信号を縦軸に示す線図である。

【符号の説明】

10～13 ホイールシリンダ

15 ブレーキ液容器

20 逆止弁

10 25, 25' 戻しポンプ

30 低圧蓄積器

35, 35' ダンパ

40 アクセルペダル

50 制動灯スイッチ

60 センサ

70 センサ

80 センサ

85 センサ

200 制御装置

20 ASV 吸込み弁

ASV1, ASV2 吸込み弁

AV, AVHR, AVVR 流出弁

EV, EVHL, EVVR 流入弁

PHZ 信号

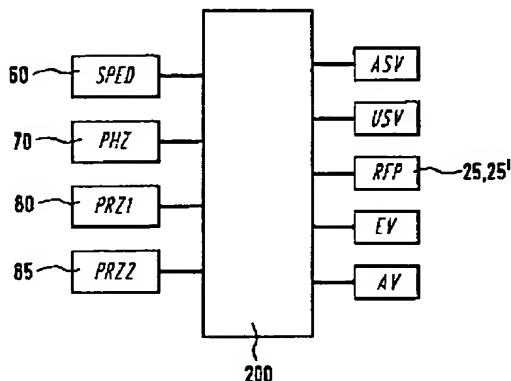
PRZ1, PRZ2 信号

SPEED 信号

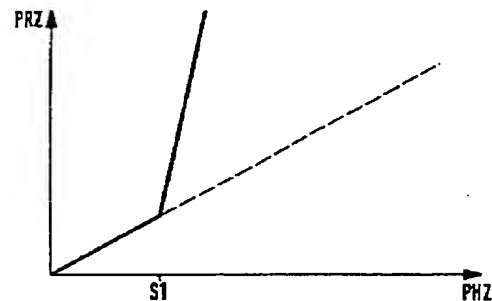
USV 切換え弁

USV1, USV2 切換え弁

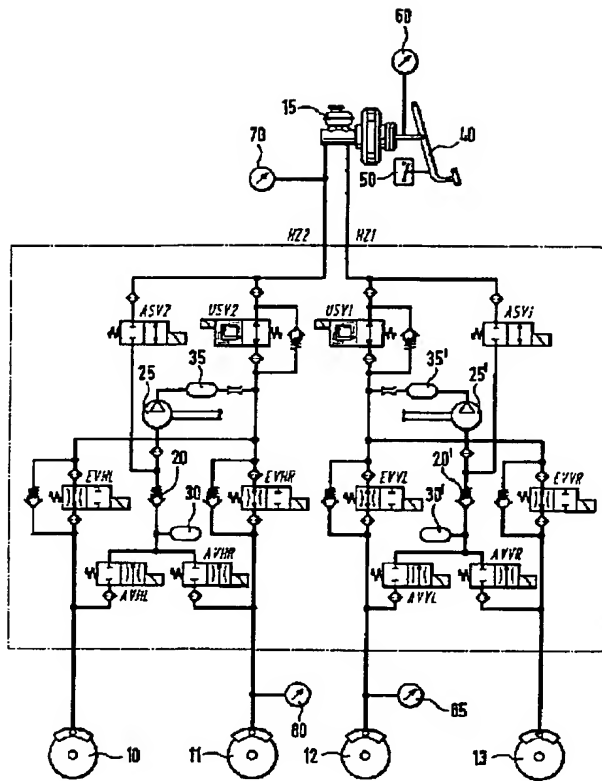
【図2】



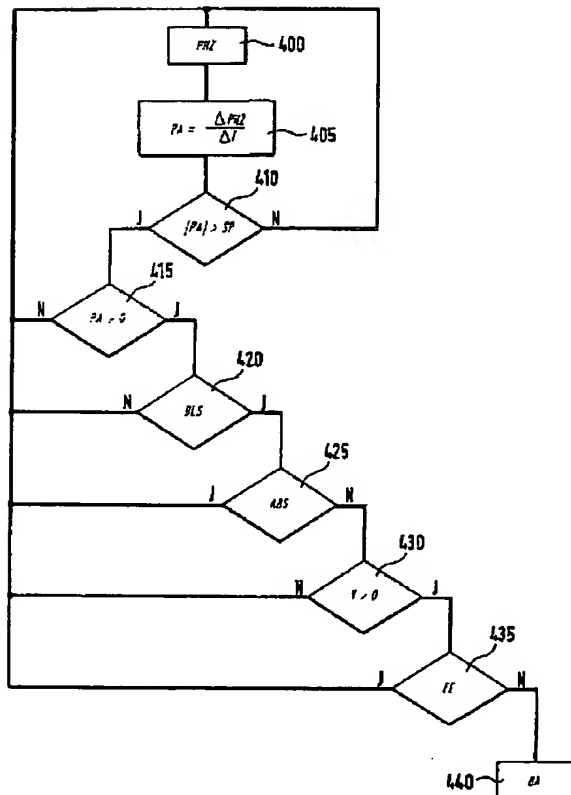
【図4】



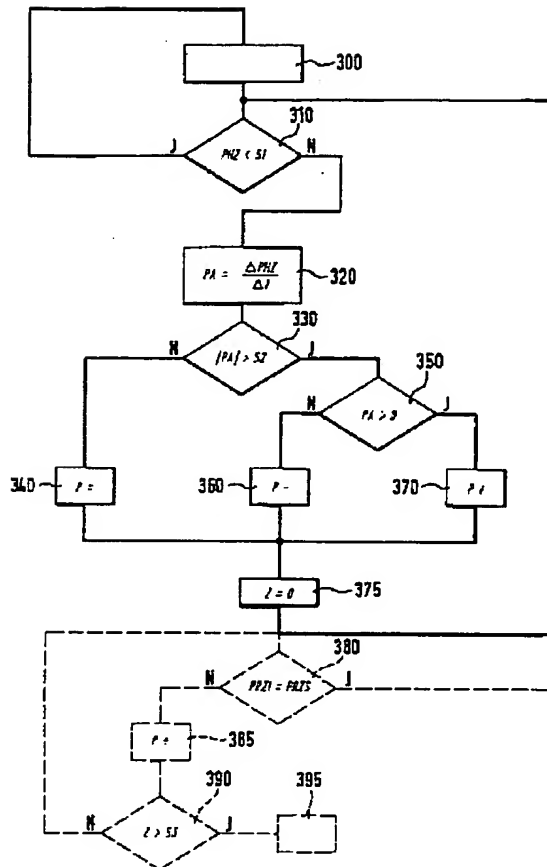
【図1】



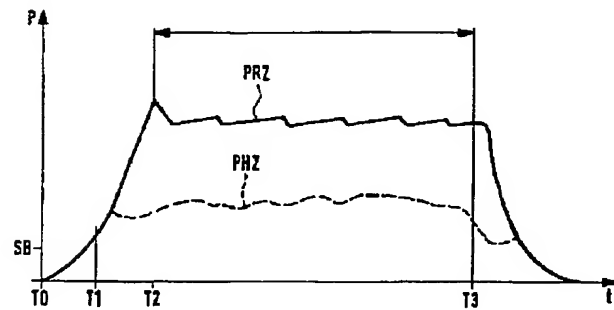
【図5】



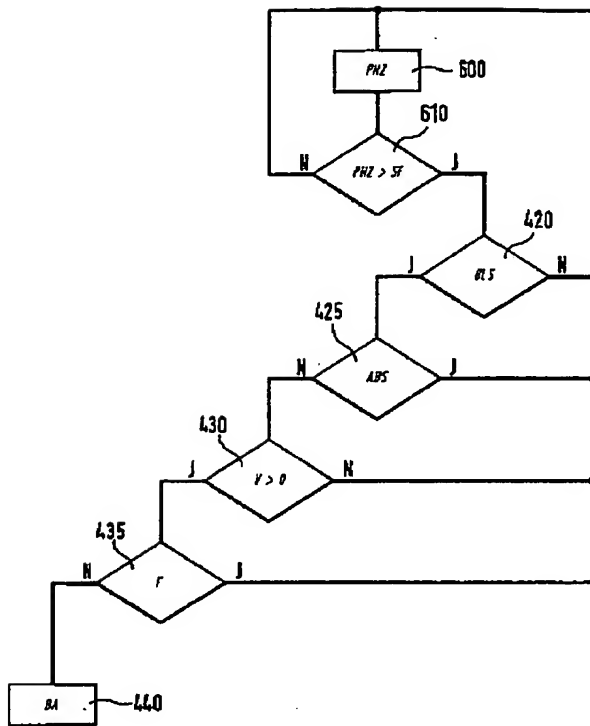
【図3】



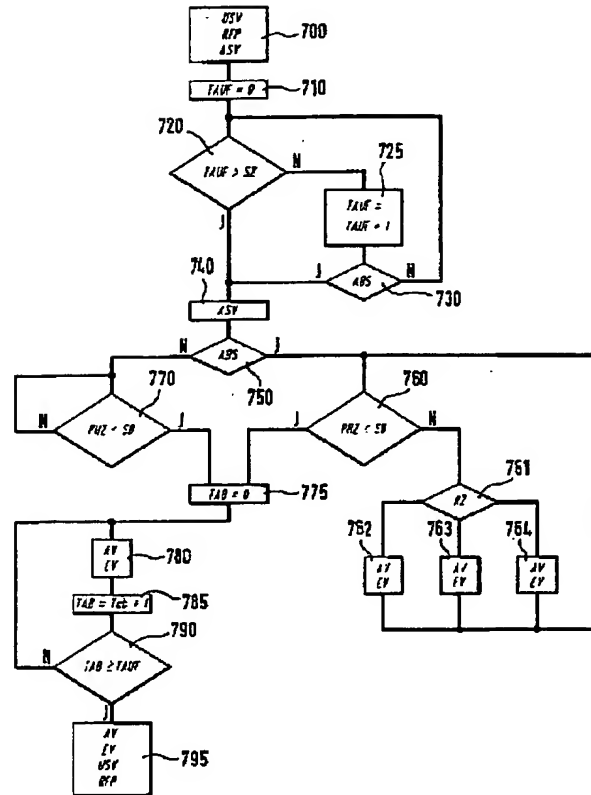
【図8】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ギュンター シュミット
ドイツ連邦共和国 タム バックナンガー
ヴェーク 13

(72)発明者 マンフレート ゲルデス
ドイツ連邦共和国 コルンタール-ミュン
ヒンゲン クリストフシュトラーセ 22